

Quanti PFAS mangiamo e beviamo?



Stefano Polesello
IRSA-CNR Brugherio



30 ottobre 2020



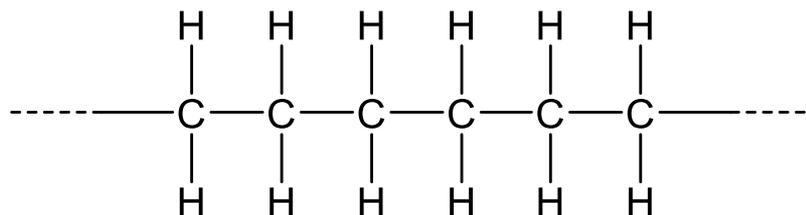
WITH THE CONTRIBUTION OF THE LIFE FINANCIAL
INSTRUMENT OF THE EUROPEAN UNION
LIFE16ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

Cosa sono i PFAS?

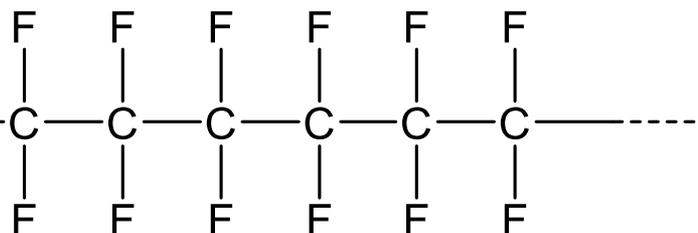


Sono molecole o polimeri con una catena alchilica, cioè di carboni legati tra loro, completamente o parzialmente legati ad atomi di fluoro

Es. Polietilene



Politetrafluoroetilene (PTFE)
Detto Teflon® o Algoflon® ecc...



Il PTFE è più rigido
più resistente (inerte alla degradazione chimica)
non biodegradabile

Come sono i PFAS?

Il legame **C-F** conferisce queste caratteristiche a polimeri e molecole perfluorurate:

- **Persistenza (degradazione in decenni e anni)**
- **Resistenza alla ossidazione chimica e degradazione microbiologica**
- **Resistenza termica e fotochimica**
- **Idrorepellenza (impedisce la penetrazione dell'acqua)**
- **Liporepellenza (impedisce la penetrazione dei lipidi/grassi)**

Queste caratteristiche rendono i PFAS sostanze «miracolose» per gli impieghi più vari

Dove si usano i PFAS?

Per le loro caratteristiche i PFAS sono usati in **prodotti di largo consumo** e moltissimi processi industriali



• RIVESTIMENTI PROTETTIVI

- Carta – cartoni (es. usi alimentari, cartoni pizza, carta da forno, ecc..)
- Superfici metalliche (es. padelle antiaderenti)
- Tessuti (es. Goretex, materiali tecnici per scarpe, tende, vestiti, vele)

• PROTEZIONE ANTINCENDIO

- Su tessuti (es. tende, poltrone...)
- **Schiume antincendio nelle estintori**

• ALTRI

- Inchiostri per stampa
- Vernici protettive per esterni, per navi, ecc..
- **Fluidi per motori aeronautici**
- **Materiali biomedicali**
- Cosmetici
-



I PFAS più «piccoli»: gli acidi perfluoroalchilici

Oltre ad essere persistenti, chimicamente inerti sono anche **SOLUBILI IN ACQUA E MOBILI**

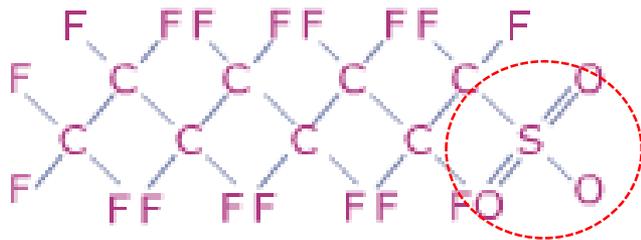
Sono **tensioattivi**

Perfluoroalchil solfonati	
PFBS	$C_4F_9SO_3^-$
PFHxS	$C_6F_{13}SO_3^-$
PFOS	$C_8F_{17}SO_3^-$

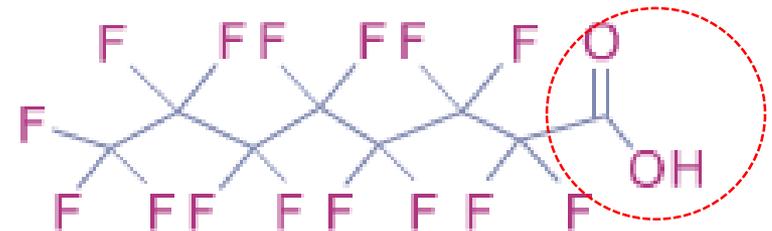
**PFAS
«CORTI»**

**PFAS
«LUNGI»**

Perfluoroalchil carbossilati	
PFBA	C_3F_7COOH
PFPeA	C_4F_9COOH
PFHxA	$C_5F_{11}COOH$
PFHpA	$C_6F_{13}COOH$
PFOA	$C_7F_{15}COOH$
PFNA	$C_8F_{17}COOH$
PFDA	$C_9F_{19}COOH$
PFUnA	$C_{10}F_{21}COOH$
PFDoA	$C_{11}F_{23}COOH$



PFOS (Perfluorooctane sulfonate)



PFOA (Perfluorooctanoic acid)

Sorgenti ambientali

Siti di produzione di PFAS

Siti di produzione di polimeri fluorurati

Depuratori industriali (uso in attività produttive)

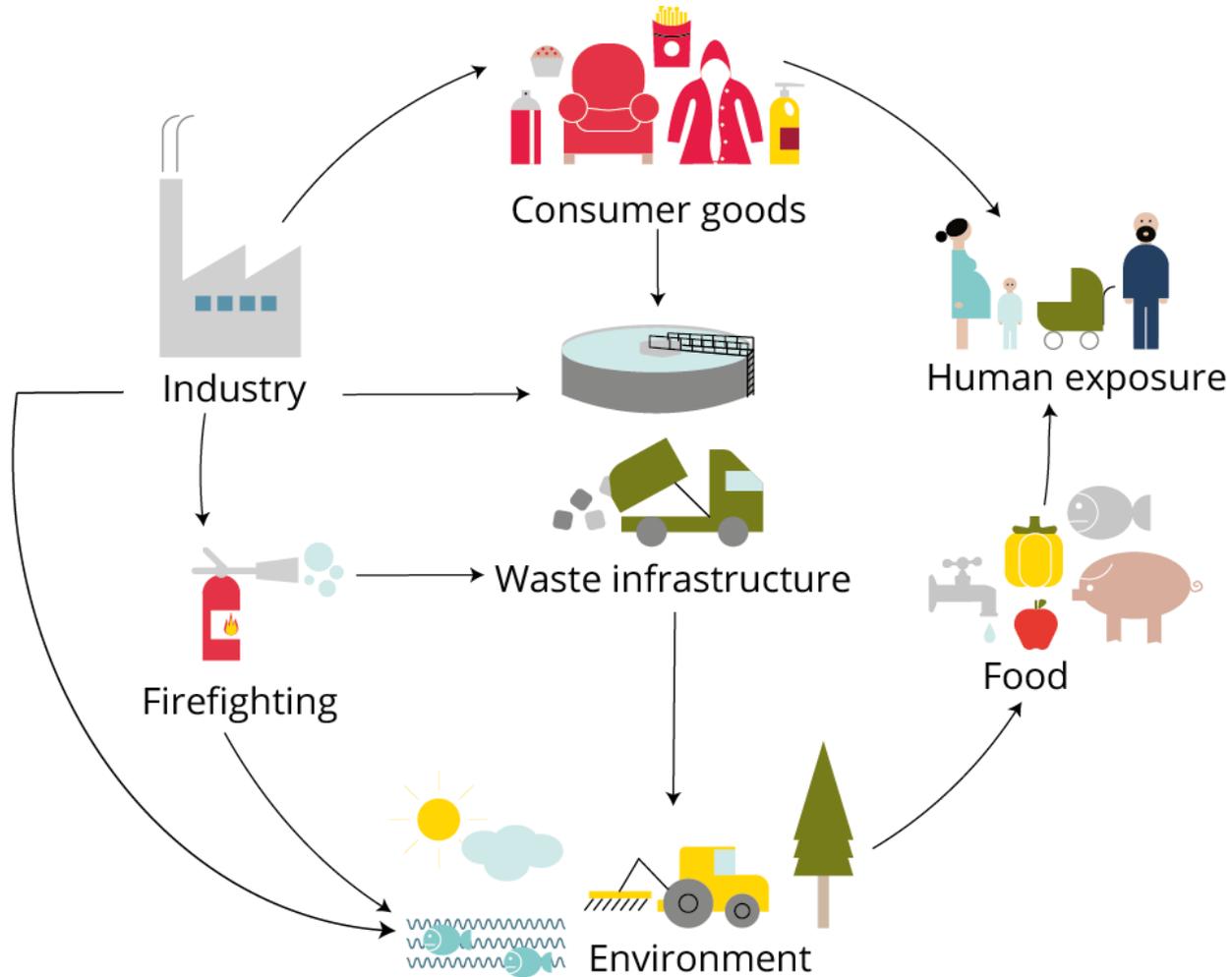
Depuratori urbani (lavaggio di tessuti impregnati...)

Smaltimento rifiuti (percolati di discarica)

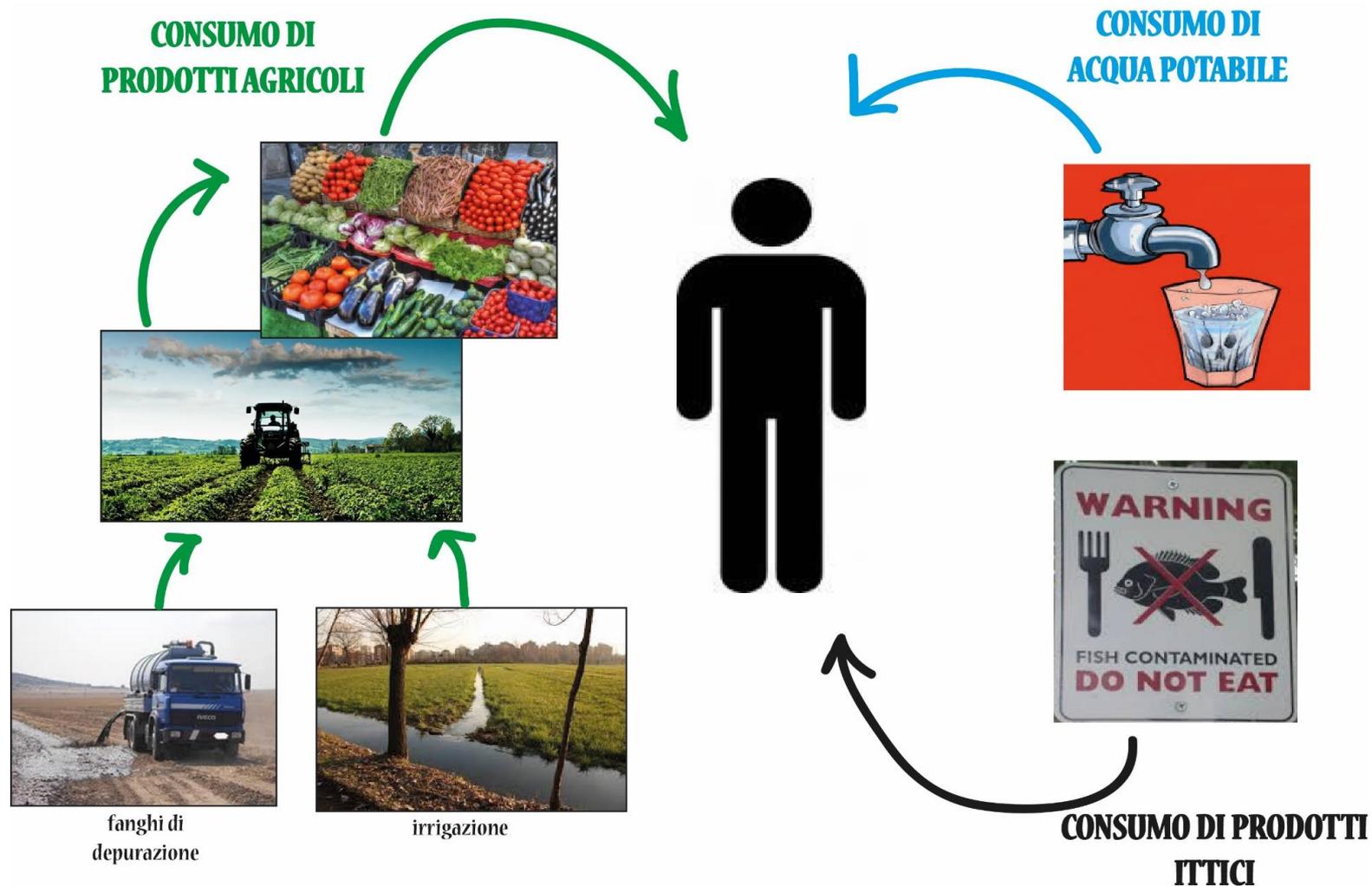
Incendi e siti di addestramento antincendio



I PFAS: le sorgenti ambientali



I PFAS: l'esposizione umana



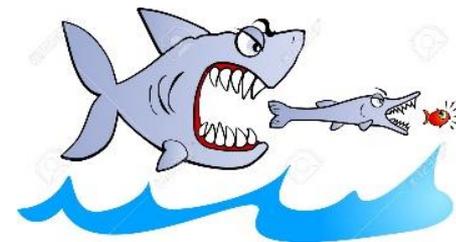
I PFAS: i rischi ambientali

Persistenza (elevata)

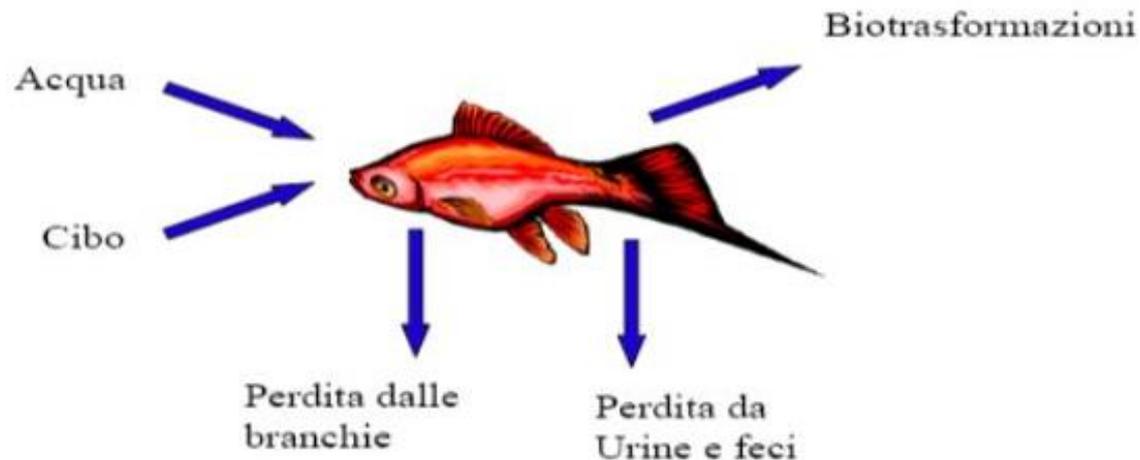
Mobilità e solubilità (elevata)

- MARE Comparto di accumulo

Bioaccumulo negli organismi

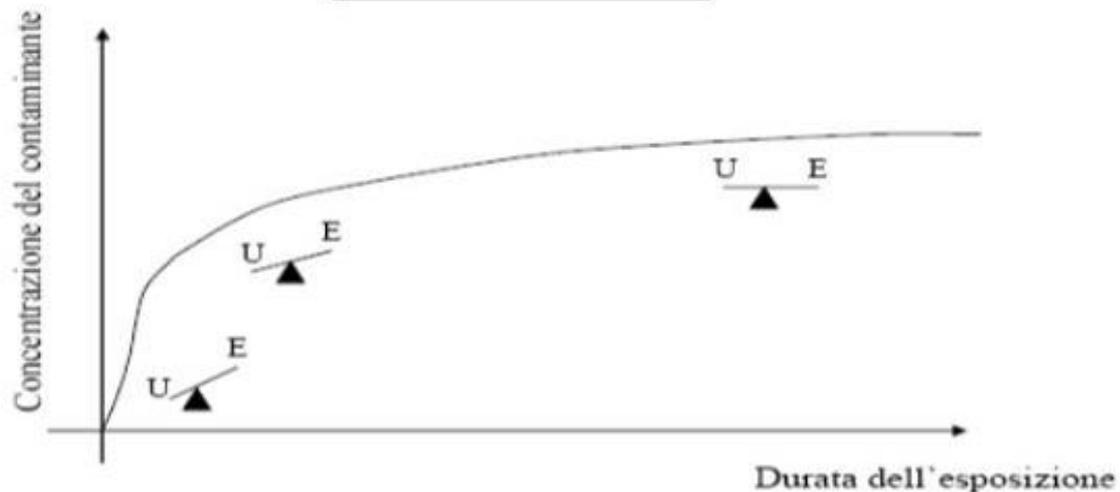
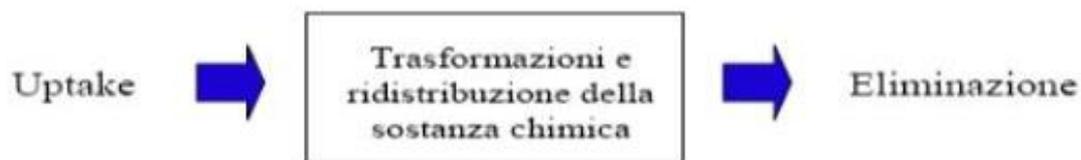


I PFAS: il Bioaccumulo animale



*Aumento di concentrazione
negli animali*

$C > 8$

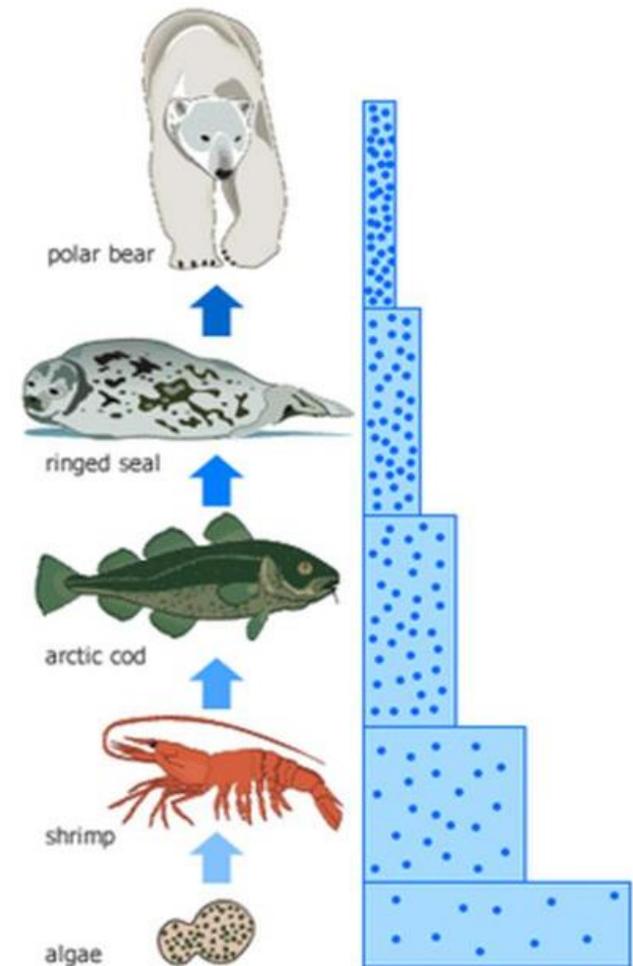


I PFAS: La Biomagnificazione animale

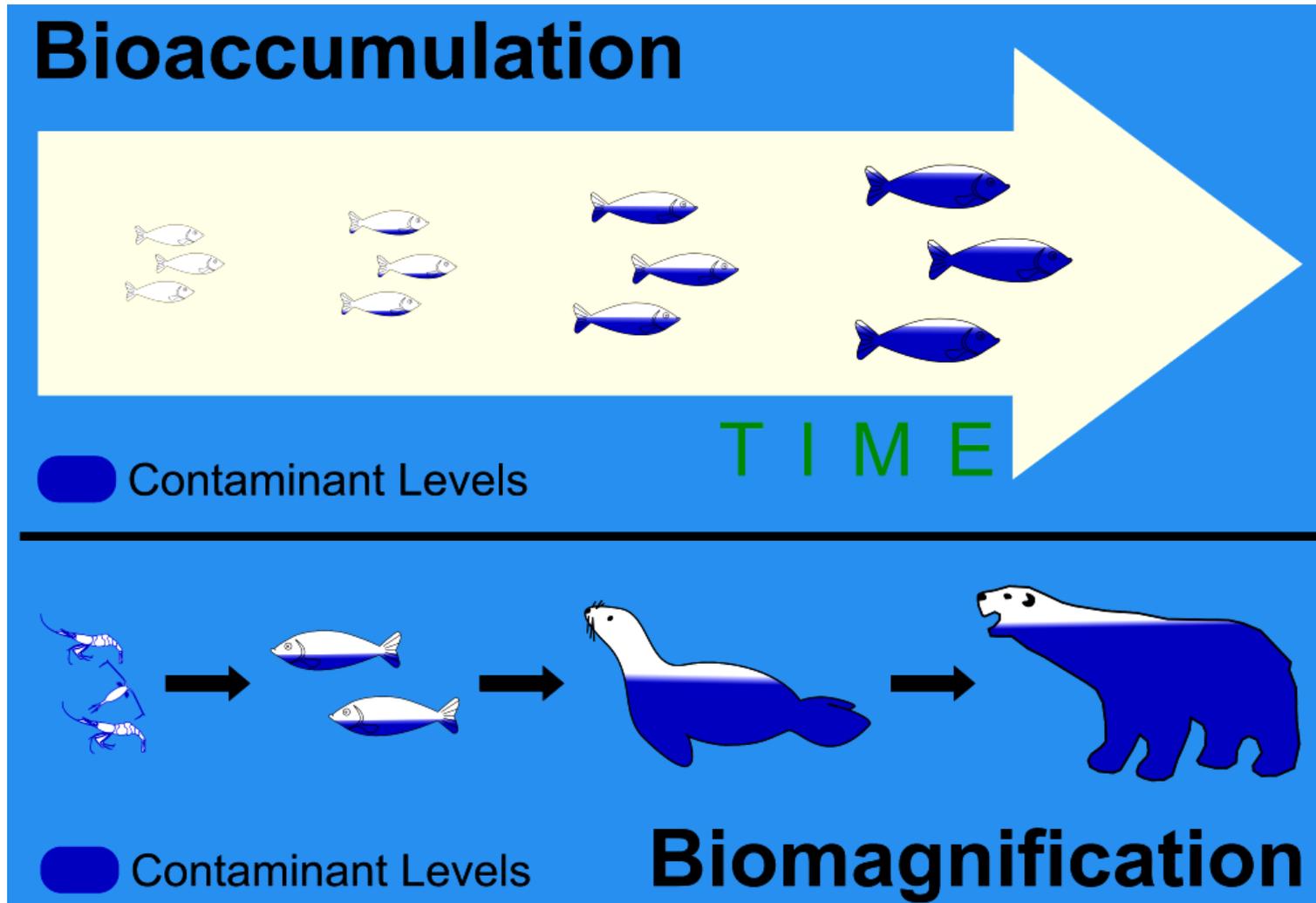
Aumento di concentrazione nei predatori delle catene trofiche terrestri e acquatiche

Soprattutto gli animali polmonati:

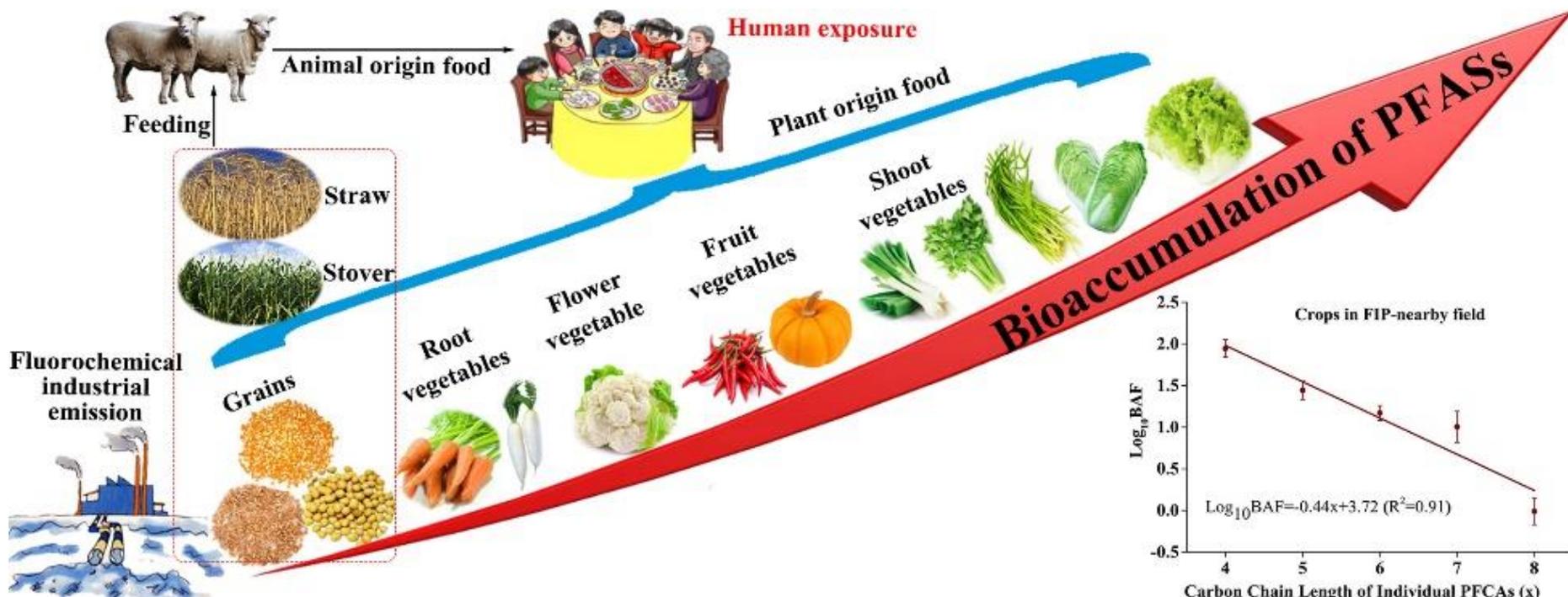
Il caso degli orsi polari



Differenza tra Bioaccumulo e Biomagnificazione



I PFAS: il Bioaccumulo vegetale



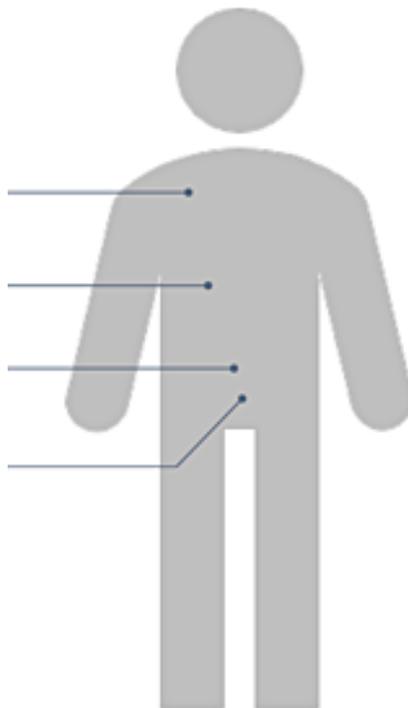
Come si comportano i PFAS nell'uomo?

Facilmente assorbiti
Non metabolizzati

Distribuiti prevalentemente nel
fegato e nel sangue (siero)

Riassorbiti a livello renale e
dalla bile

Rilasciati lentamente da urine e
feci



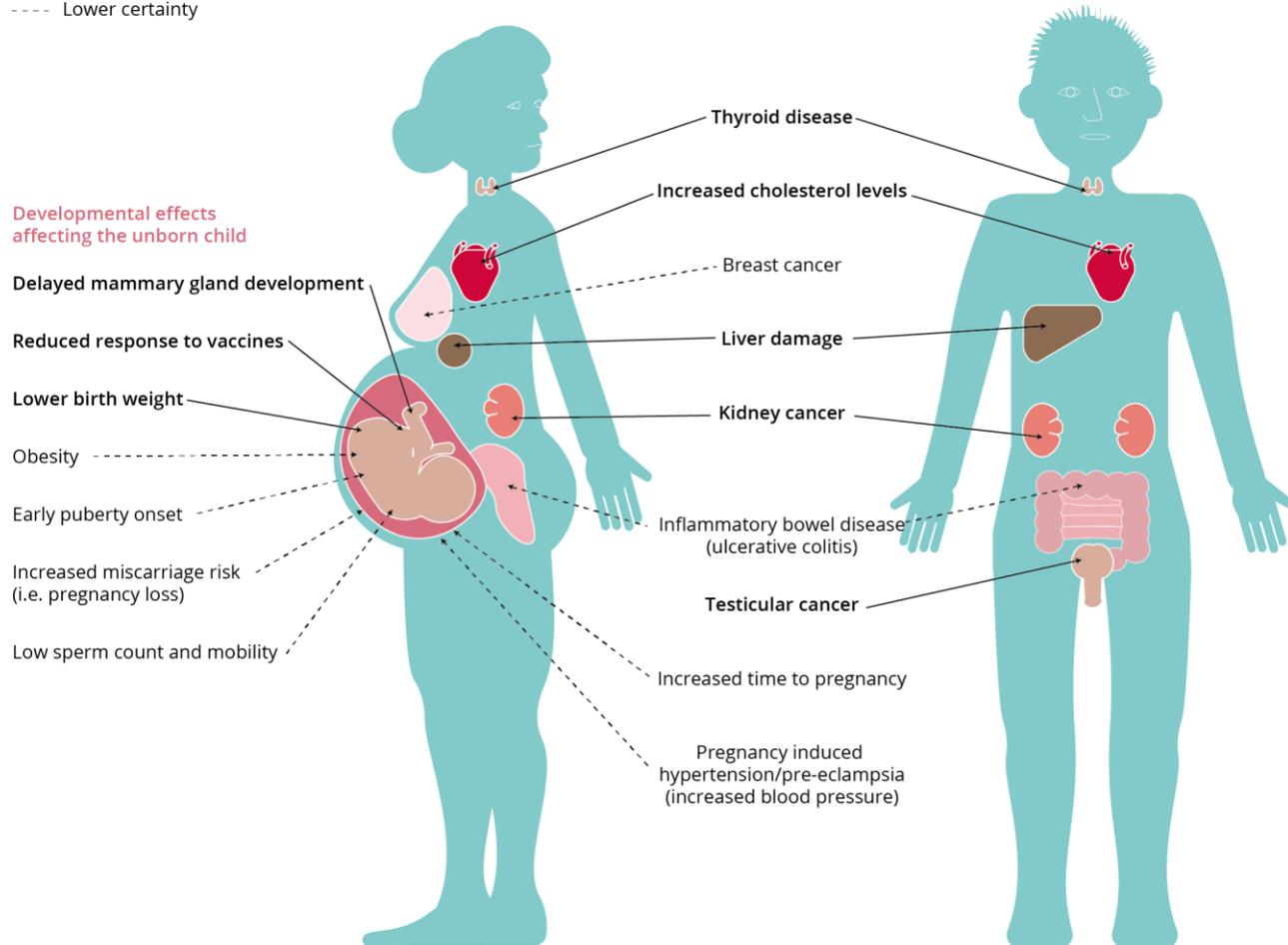
Tempi di emivita
di PFAA per gli
individui esposti:
da uno a diversi
anni



Attraversa la placenta e
sono stati trovati nel latte
materno

Quali sono gli effetti dei PFAS?

- High certainty
- - - Lower certainty



Fonte: European Environment Agency <https://www.eea.europa.eu/themes/human/chemicals/emerging-chemical-risks-in-europe>

Quali sono le quantità pericolose di PFAS?

Alla base del calcolo della dose di rischio ci sono:

- Test tossicologici su diverse specie di mammiferi
- Fattori di correzione per passare da una specie diversa all'uomo
- Dieta standard per la popolazione di una certa area geografica

Questi dati portano alla fissazione di una **DOSE TOLLERABILE GIORNALIERA (TDI)** espressa in [ng/kg p.c./giorno]

cioè la quantità tollerabile in ng della sostanza per kg di peso corporeo al giorno

LIMITI:

- Grande incertezza e variabilità
- Disponibilità di dati solo per pochi composti, in genere PFOS
- Es: Per il PFOS i TDI disponibili nei diversi paesi variano tra
0,63 e 150 ng/kg p.c./g

..e le padelle antiaderenti?

Pensiamo alla tua salute, anche in cucina.

Per noi la tua salute è importante. Ecco perché ci assicuriamo che tutti i nostri prodotti per cucinare siano conformi ai più rigorosi standard di qualità e sicurezza. Per la produzione dei nostri articoli con rivestimento antiaderente, per esempio, non usiamo PFOA (acido perfluorooctanoico): la scelta migliore per te e per l'ambiente.



Cosa si può fare?

A LIVELLO GOVERNATIVO E SOVRANAZIONALE:

- Cercare dei **prodotti alternativi** non fluorurati
- **Limitare/eliminare** a livello globale la produzione e uso di sostanze **TROPPO PERSISTENTI** (un'eredità gravosa per le generazioni future)
- Preservare nel frattempo usi indispensabili

E NOI COSA POSSIAMO FARE?

- Informarci su fonti affidabili e accreditate. Ad es.
 - <https://echa.europa.eu/nl/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>
 - <https://www.eea.europa.eu/themes/human/chemicals/emerging-chemical-risks-in-europe>
- Imparare a leggere le etichette
- Sostenere il **consumo critico**

Grazie per l'attenzione

Stefano Polesello
polesello@irsa.cnr.it

